

PERENCANAAN GEOMETRIK DAN PERKERASAN LENTUR

(Study Kasus: Jalur Jalan Lintas Selatan Sta.75+200 – Sta.83+510
Desa Mulyorejo Kecamatan Silo Kabupaten Jember)

Galih Alif Maulana, Irawati, Rofi Budi Handiwibawa

Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Email: maulanagalih08@gmail.com

Abstract

The plan for the construction of the Jalan Lintas Selatan (JLS) of Jember is the access of the southern road of Jember along 83,510 kilometers. JLS crossed 7 districts, which were Kencong, Gumukmas, Puger, Wuluhan, Ambulu, Tempurejo and Silo. As for Silo through Mulyorejo along 17,910 kilometers. Field conditions in JLS Mulyorejo are Perhutani land and farm village. The purpose and objectives of the Final Project (4 research sites) are to plan geometric and pavement thickness at JLS in Mulyorejo village with potential area with coffee and banana plants. In addition, Mulyorejo Village has a productive coffee management factory (PTPN.XII). From the research results (Horizontal arch): $LC1 = 124.026$ m, $LC2 = 132.506$ m, $LC3 = 153.960$ and $LC4 = 220.868$ m. For Vertical curvature: $EV1 = -1.496$ m, $EV2 = -1.687$, $EV3 = +0.6591$ m and $EV4 = -0.634$ m. As for super elevation planning is + and - 2% transverse slope. In the thickness of pavement using the method of Bina Marga 2013 with CBR 7.5% (PU Bina Marga, 2016) with the following results: 4.00 cm thick AC WC, 13.5 thick AC BC, 15.00 thick LPA class A and 15.00 cm thick LPA class B.

Keywords: Planning, Geometric and Pavement Thickness 2013.

1. PENDAHULUAN

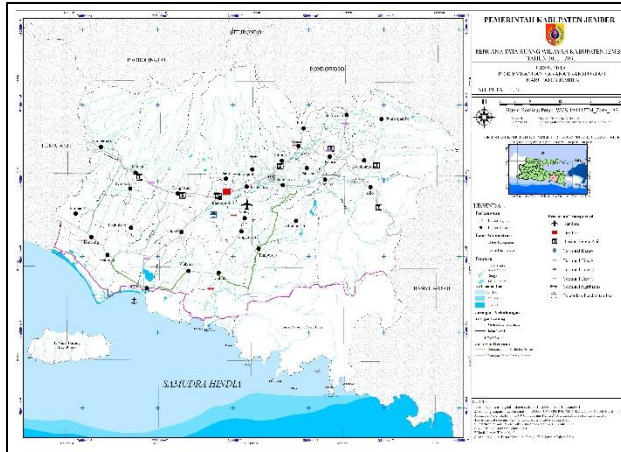
1.1 Latar Belakang

Rencana pembangunan jalur Jalan Lintas Selatan (JLS) Jawa timur melintasi 8 (delapan) kabupaten yang ada di Jawa timur merupakan konsep pemerataan pembangunan prasarana transportasi. Adapun ketujuh kabupaten tersebut adalah Kabupaten Pacitan (89.10 km), Kabupaten Trenggalek (66 km), Kabupaten Tulungagung (48.20 km), Kabupaten Blitar (62.50 km), Kabupaten Malang (93.50 km), Kabupaten Lumajang (66 km), Kabupaten Jember (83.50 km) dan Kabupaten Banyuwangi (110 km). Sedangkan untuk Kabupaten Jember, JLS melintasi Kecamatan Kencong, Gumukmas, Puger, Wuluhan, Ambulu, Tempurejo dan Silo. Untuk kecamatan Silo melintasi desa Mulyorejo sepanjang 17.20 kilometer (Sumber: DPU Bina Marga Kabupaten Jember, 2016).

Pentingnya peningkatan prasarana transportasi darat menunjang kelancaran dan pemerataan pembangunan. Dengan adanya kondisi prasaranayang baik akan memberi kenyamanan, keselamatan dan keamanan bagi pengguna jalan. Kecamatan Silo merupakan batas wilayah dengan Kabupaten Banyuwangi yang berpotensi pada bidang pertanian, yaitu

kopi dan pisang. JLS di Kecamatan Silo sangat penting untuk akses transportasi antar kabupaten. Jalur JLS di Kecamatan Silo tepatnya di Dusun Baban Desa Mulyorejo (Sumber: RTRW Kabupaten Jember 2011-2031). Dengan mempertimbangkan kondisi tersebut, maka untuk jalur JLS diperlukan perencanaan atau analisa tebal perkerasan dan perhitungan geometrik yang baik.

Pertimbangan pemilihan lokasi penelitian ini, pertama adanya potensi pada desa Mulyorejo terdapat perkebunan kopi PTPN.XII dan milik rakyat. Disamping itu dengan adanya Pabrik pengolahan kopi yang ada dapat menunjang produksi potensi kekayaan alamnya. Kedua, Desa Mulyorejo Kecamatan Silo merupakan wilayah perbatasan dengan Kabupaten Banyuwangi dan kawasan Taman Nasional Meru Betiri. Dikarenakan JLS belum dibangun, maka perancangan atau perencanaannya harus dilakukan secara teknis. Hal ini pada lintasan atau rute JLS menempati lahan Perhutani dan PTPN.XII serta mendekati Taman Nasional Meru Betiri (TNMB).



Gambar.1 Lokasi Penelitian

1.2 Rumusan Permasalahan

Perumusan permasalahan dalam penelitian dan pembahasan Tugasakhir ini, adalah:

1. Bagaimana perencanaan geometrik jalur JLS pada STA. 75 + 200 – STA. 83 + 510.
2. Bagaimana perencanaan tebal perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2013 dan perbandingan dengan metode Bina Marga 1987

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian Tugas Akhir ini dilakukan dengan survey dan pengukuran langsung di lokasi penelitian, yaitu jalur JLS dusun Baban Desa Mulyorejo Kecamatan Silo Langkah awal sebelum melakukan pengukuran, yaitu melakukan pemasangan titik (*setting*) dan penomoran titik (*Stationing*) sebagai identifikasi. Langkah berikutnya dilakukan pengukuran jarak/panjang (d), beda tinggi (H), pengukuran sudut horizontal (β), penentuan *azimuth* (ψ) dan pendataan situasi sekitar lokasi penelitian. Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Menganalisa geometrik jalur JLS pada STA. 75 + 200 – STA. 83 + 510 Desa Mulyorejo Kec.Silo Kabupaten Jember.
2. Menganalisa perencanaan tebal perkerasan lentur dan Usia Rencana 20 tahun dengan metode Bina Marga 2013 dan perbandingan metode Bina Marga 1987.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan permasalahan pada penelitian Tugas Akhir. Sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilaksanakan pada jalur JLS desa Mulyorejo Kecamatan Silo Kabupaten Jember, hal ini dikarenakan rute/jalur tersebut mengarah ke Pabrik Kopi Silosanen (potensi wilayah).
2. Menganalisa perencanaan rute JLS pada STA. 75 + 200 – STA. 83 + 510 Desa Mulyorejo Kecamatan Silo Kabupaten Jember
3. Menganalisa perencanaan tebal perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2013 dan perbandingan metode Bina Marga 1987.
4. Pengambilan data geometrik dan data penunjang yaitu data primer dan sekunder :
 - a. Data setting dan stationing atau pengidentifikasian lokasi penelitian
 - b. Data beda tinggi dan jarak/panjang (H)
 - c. Data sudut Azimuth (ψ) dan sudut horizontal (β)
 - d. Data situasi lokasi penelitian
 - e. Data volume kendaraan didapat dari pengamatan langsung (primer) atau dari Dinas Pekerjaan Umum (sekunder), dan
 - f. Tidak menghitung anggaran biaya.

1.5 Manfaat Penelitian

a. Bagi Pemerintah

Sebagai sumbangan pemikiran dan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi Pemerintah terutama Dinas Bina Marga dalam pelaksanaan atau kebijakan pada pekerjaan pembangunan JLS nantinya.

b. Bagi Pihak Lain

Diharapkan dapat dijadikan bahan informasi bagi pihak yang berkepentingan.

c. Bagi Penulis

Menambah wawasan secara teknis dalam survey dan geometric jalan raya

2. TINJAUAN LITERATUR

2.1. Definisi Jalan

Menurut Undang-undang No.38 Tahun 2004 jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah dan atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

2.2. Karakteristik Jalan:

1. Kondisi geometrik jalan
2. Komposisi arus dan pemisahan arah
3. Pengaturan lalu lintas
4. Hambatan samping
5. Manusia sebagai pengemudi kendaraan.

2.3 Klasifikasi Jalan

A. menurut fungsi:

- a. Jalan arteri
- b. Jalan kolektor
- c. Jalan lokal.

B. Menurut Status:

- a. Jalan nasional
- b. Jalan provinsi
- c. Jalan kabupaten
- d. Jalan kota

C. Menurut Kelas:

- a. Kelas I
- b. Kelas II
- c. Kelas IIA, IIB dan IIC
- d. Kelas III.

2.4 Bagian Jalan

- a. Ruang manfaat jalan (RUMAJA)
- b. Ruang milik jalan (RUMIJA)
- c. Ruang pengawasan jalan (RUWASJA)

2.5 Geometrik Jalan

a. Kurva/Lengkungan Horisontal

$$\begin{aligned} LC &= \pi R \Delta / 180^\circ \text{ dalam meter} \\ C &= 2 R \sin (\Delta / 2) \text{ dalam meter} \\ T &= R \tan (\Delta / 2) \text{ dalam meter} \\ ES &= T \tan (\Delta / 4) \text{ dalam meter} \end{aligned}$$

Dimana:

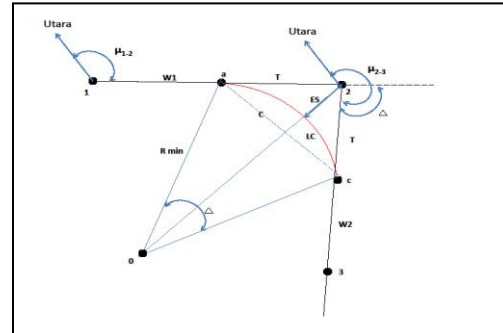
$$\begin{aligned} R_{\min} &= \frac{V^2}{127} (e_{\max} + f_{\max}) \\ LC &= \text{Panjang Lengkungan (meter)} \\ C &= \text{Panjang Tali Busur (meter)} \\ T &= \text{Panjang Tangent (meter)} \\ ES &= \text{Panjang Pergeseran Horisontal (meter)} \\ R_{\min} &= \text{Radius/jari-jari (meter)} \end{aligned}$$

Δ = Sudut Simpangan/belokan (satuan derajat)

1/BC = Titik awal lengkungan/ titik 1

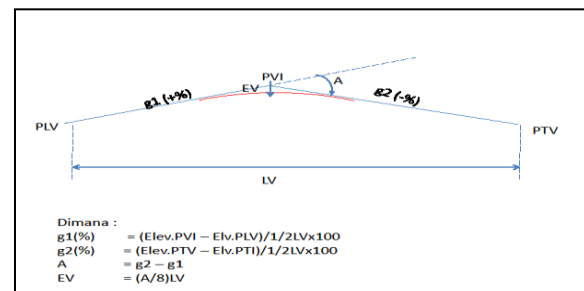
3/EC = Titik akhir lengkungan/ titik 3

2/PI = Titik perpotongan kedua Tangent (T) atau di titik 2, dan O = Titik pusat.



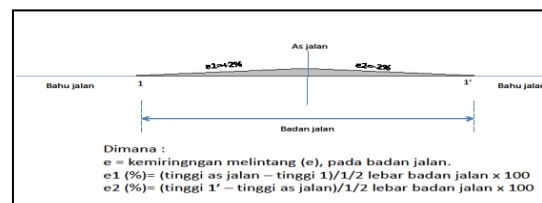
Gambar.2 Kurva Horisontal

b. Kurva/Lengkungan Vertikal (Parabola) Long section: profil memanjang.



c. Cross Section Jalan (Super elevasi), profil melintang

Pengertian *Cross section* jalan adalah penampang melintang yang meliputi badan jalan atau perkerasan jalan, bahu jalan/berm (A) dan perlengkapan prasarana lainnya.

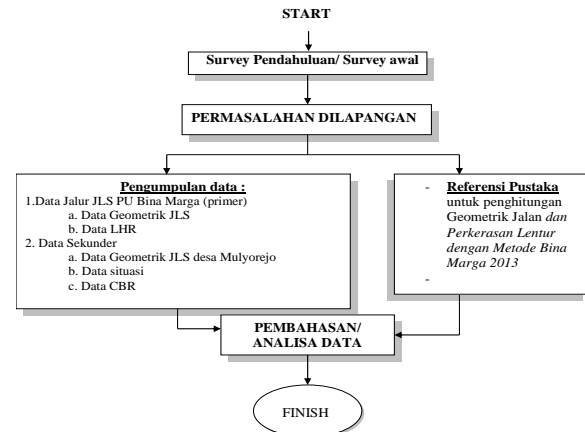


2.6 Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan dan karakteristik, sebagai berikut:

- a. Tingkat pelayanan A
- b. Tingkat pelayanan B
- c. Tingkat pelayanan C
- d. Tingkat pelayanan D
- e. Tingkat pelayanan E
- f. Tingkat pelayanan F

Tingkat pelayanan	Kriteria	Nilai
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi: dan volume lalu-lintas rendah Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan Dalam zone harus stabil. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih	0.00-0.19
B	kecepatannya Dalam zone arus stabil pengemudi dibatasi dalam memilih	0.20-0.44
C	kecepatannya Mendekati arus tidak stabil dimana hampir seluruh pengemudi akan dibatasi volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditolerir (diterima)	0.45-0.74
D	Volume arus lalu-lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus adalah tidak stabil dengan kondisi yang sering berhenti	0.75-0.34
E	Arus yang sering dipaksakan atau macet pada kecepatan-kecepatan yang rendah. Antrian yang panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.	0.85-1.0
F		Lebih besar dari 1.0



Pada penelitian ini dihitung Kapasitas jalan antar kota dipengaruhi oleh lebar jalan, arah lalu lintas dan gesekan samping.

$$C = \text{CoxFCwXFCspxFCcs}$$

$$C = \text{Kapasitas (smp/jam)}$$

$$C_o = \text{Kapasitas Dasar}$$

$$\text{FCw} = \text{Faktor penyesuaian lebar jalan}$$

$$\text{FCsp} = \text{Faktor penyesuaian arah lalu lintas}$$

$$\text{FCcs} = \text{Faktor penyesuaian hambatan samping}$$

$$\text{Sehingga Derajat Kejenuhan (DS)}$$

$$\text{DS} = \text{Qsmp/C}$$

$$\text{Untuk } Q_m = \text{LHR (smp/kendaraan)}$$

2.7 Perhitungan Perkerasan Lentur Bina Marga 2013

Pada perhitungan perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2013, langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Penetapan Umur Rencana (UR) = 20 tahun
2. Klasifikasi Kendaraan dan Nilai VDF standar
3. Menghitung ESA 20, dengan pertumbuhan lalu lintas (i) = 5 %
4. Menghitung Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas (R)
5. Nilai Multi Traffic Multiplier (TM) = 1.8 – 2.0
6. Menentukan Faktor Distribusi Lajur (DL)
7. Perhitungan CESA4, CESA5 dan ESA 20 tahun
8. Pemilihan Jenis Perkerasan
9. Solusi Desain 2 Pondasi Jalan minimum
10. Desain perkerasan lentur opsi biaya minimum
11. Tebal lapisan perkerasan ACWC, ACBC, CTB dan LPA (struktur perkerasan).

3. METODOLOGI PENELITIAN

Sebelum melakukan penelitian dan perencanaan diperlukan bagan alir/flow chart. Pada Bagan alir/flow chart ini sebagai urutan langkah-langkah pelaksanaan sampai terdapat kesimpulan. Pada studi analisa perencanaan geometrik dan perkerasan lentur meliputi survey pendahuluan/awal, pengumpulan data - data dengan pengukuran / pengamatan langsung di jalan.

4. DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Jarak dan Hitungan

Lokasi Penelitian I

STA	Jarak (Meter)
75+200 – 75+290	90.00
75+290 – 75+379	89.00
Jumlah Panjang LC Lapangan	179.00

Lokasi Penelitian II

STA	Jarak (Meter)
81+100 – 81+181	81.00
81+181 – 81+274	93.00
Jumlah Panjang LC Lapangan	174.00

Lokasi Penelitian III-IV

STA	Jarak (Meter)
83.111 – 83.221	110.00
83.221 – 83.347	126.00
83.347 – 83.510	163.00
Jumlah Panjang LC Lapangan	399.00

4.2 Data Beda tinggi (meter)

Lokasi Penelitian I

No. Titik / Tinggi Alat	Titik Tujuan ST A	Sudut Vertikal (α)	Pembaan Rambu B A B	Beda Tinggi (m)	Elevasi (m)
					0.000
75+200	000	0	2.994		
75+290	000	0	0.111	+2.883	+2.883

Jumlah Beda tinggi (meter)

75+290	00	00	00	0.012			
75+379	00	00	00	2.937		-2.925	-2.925

4.3 Pembahasan Kurva Vertikal

A. Kurva Vertikal (Lokasi Penelitian I)

$$g_1 (\%) = \frac{Elev.PVI - Elev.PLV}{\frac{1}{2}LV} \times 100 = (2.833/90)100$$

$$= 0.031477 = 3,1477 \%$$

$$g_2 (\%) = \frac{Elev.PVI - Elev.PLV}{\frac{1}{2}LV} \times 100 = (-$$

$$2.925/89)100$$

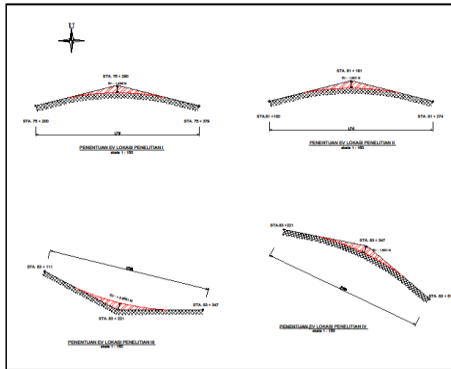
$$= -0.03286 = 3.2865\%$$

$$A = g_2 - g_1 = -0.03286 - 0.031477 = -0.0643$$

$$EV = A/8(LV) = (-0.0643/8) 179$$

$$= -1.4396 \text{ meter.}$$

Untuk hasil perhitungan keempat penelitian, sebagai berikut:



Gambar.3 Kurva Vertikal

4.4 Pembahasan Kurva Horisontal

Kurva Horisontal (Lokasi Penelitian I)

$$\Delta_1 = (235^{\circ}20'30'' - 180^{\circ}) = 55^{\circ}20'30''$$

$$\Delta_1 = 89^{\circ}10'40'' - 55^{\circ}20'30''$$

$$= 33^{\circ}50'30''$$

Untuk rencana kecepatan:

$V = 40 - 80$ km/jam, diambil angka 80 km/jam (rencana kecepatan maksimum).

$$R = \frac{V^2}{127(e_{maks} + f_{maks})}$$

$$e_{maks} = 0.10 \text{ m/m}$$

$$f_{maks} = 0.140$$

Maka:

$$R_{min} = 80^2 / 127 (0.10 + 0.140)$$

$$R_{min} = 209.973 \text{ meter} = 210 \text{ meter.}$$

Maka: $LC_{analisa}$

$$LC_1 = \frac{\pi R \Delta_1}{1800}$$

$$= \pi \times 210 \times 33^{\circ}50'30'' / 1800 = 124.036$$

meter

$$C_1 = 2 R \sin (\Delta_1 / 2)$$

$$= 2 \times 210 \sin (33^{\circ}50'30'' / 2) = 122.231$$

meter

$$T_1 = R \tan (\Delta_1 / 2) = 210 \times \tan (33^{\circ}50'30'' / 2)$$

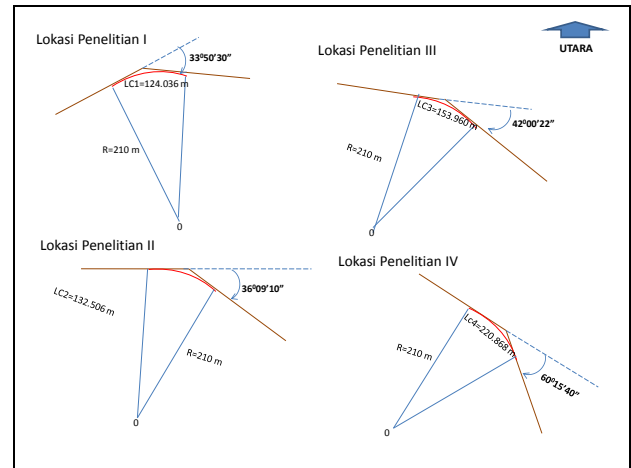
$$= 57.925 \text{ meter}$$

$$ES_1 = T \tan (\Delta_1 / 4)$$

$$= 57.925 \tan (33^{\circ}50'30'' / 4) = 8.616$$

meter.

Hasil penelitian Kurva Horisontal: Data panjang (lengkungan dilapangan) $LC_{lapangan} = 179$ meter, dan $LC_{analisa} = 124.036$ meter, dikarenakan $LC_{lapangan}$ lebih panjang dari $LC_{analisa}$ maka tidak perlu adanya redesain rute horisontalnya.



Gambar.4 Kurva Horisontal

4.5 Pembahasan Super Elevasi (kemiringan melintang)

$$e_1 (\%) = (\text{tinggi as Jalan} - \text{tinggi 1}) / 1/2 \text{ Lebar Badan Jalan} \times 100 = (-0.070 / 3.5) 100 = -0.020 = -2 \%$$

$$e_2 (\%) = (\text{tinggi 1}' - \text{tinggi as jalan}) / 1/2 \text{ Lebar Badan Jalan} \times 100 = (-0.070 / 3.5) 100 = -0.020 = -2 \%$$


Lokasi Penelitian I

As Jalan			
STATION	75+200 (kiri)	As Jalan	75+200 (kanan)
Elevasi (meter)	0.000	+ 0.060	0.000
Jarak (meter)	3.00	3.00	


As Jalan			
STATION	75+290 (kiri)	As Jalan	75+290 (kanan)
Elevasi (meter)	0.000	- 0.060	- 0.060
Jarak (meter)	3.00	3.00	

As Jalan			
STATION	75+372 (kiri)	As Jalan	75+372 (kanan)
Elevasi (meter)	0.000	+ 0.060	0.000
Jarak (meter)	3.00	3.00	

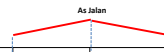
Lokasi Penelitian II



STATION	81+100 (kiri)	As Jalan	81+100 (kanan)
Elevasi (meter)	0.000	+ 0.060	0.000
Jarak (meter)	3.00	3.00	

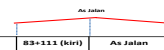


STATION	81+181 (kiri)	As Jalan	81+181 (kanan)
Elevasi (meter)	0.000	- 0.060	- 0.060
Jarak (meter)	3.00	3.00	

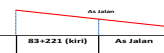


STATION	81+274 (kiri)	As Jalan	81+274 (kanan)
Elevasi (meter)	0.000	+ 0.060	0.000
Jarak (meter)	3.00	3.00	

Lokasi Penelitian III



STATION	83+111 (kiri)	As Jalan	83+111 (kanan)
Elevasi (meter)	0.000	+ 0.060	0.000
Jarak (meter)	3.00	3.00	



STATION	83+221 (kiri)	As Jalan	83+221 (kanan)
Elevasi (meter)	0.000	- 0.060	- 0.060
Jarak (meter)	3.00	3.00	




STATION	83+347 (kiri)	As Jalan	83+347 (kanan)
Elevasi (meter)	0.000	+ 0.060	0.000
Jarak (meter)	3.00	3.00	


Lokasi Penelitian IV



STATION	83+221 (kiri)	As Jalan	83+221 (kanan)
Elevasi (meter)	0.000	+ 0.060	0.000
Jarak (meter)	3.00	3.00	



STATION	83+347 (kiri)	As Jalan	83+347 (kanan)
Elevasi (meter)	0.000	- 0.060	- 0.060
Jarak (meter)	3.00	3.00	



STATION	83+510 (kiri)	As Jalan	83+510 (kanan)
Elevasi (meter)	0.000	+ 0.060	0.000
Jarak (meter)	3.00	3.00	

4.6 Perhitungan Kapasitas Jalan (DS), Pengamatan dilaksanakan 16 October 2017, rencana pembangunan 2019, direncanakan Usia Rencana 20 tahun

$$DS (2018) = Q_{smp}/C = 699.0083541/3600 = 0.194 (A)$$

$$DS (2039) = Q_{smp}/C = 1924.63422 /3600 = 0.534 (C)$$

Dimana hasil DS = 0.194 (A) adalah dalam zone harus stabil. Pengemudi memiliki kebebasan untuk memilih kecepatannya.

No	JenisKendaraan	Arah Dari Jember-Banyuwangi (A)	Dari Banyuwangi-Jember (B)
1	Sepeda motor, skuter dan roda 3	2999	2887
2	Sedan, Jeep, StationWagon, mobilpribadi, Oplet,pickup,Combin, mobilhantaran	1812	2112
3	Bus Kecil	199	167
4	Bus Besar	391	354
5	Truk(2 sumbu)	801	792
6	Truk(3 sumbu)	411	426
7	Truktangki, trukgandengan	130	125
8	Truk semi tráiler, truk tráiler	69	71
9	Kendaraan tidakbermotor	55	41
Jumlah		6867	6975

Dimana hasil DS = 0.534 (C) adalah dalam zone harus stabil Pengemudi dibatasi untuk memilih kecepatannya.

4.7 Perhitungan Tebal Perkerasan Lentur dengan Metode Bina Marga 2013

Langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Penetapan Umur Rencana (UR) = 20 tahun
2. Klasifikasi Kendaraan dan Nilai VDF standar
3. Menghitung ESA 20, dengan pertumbuhan lalu lintas (i) = 5 %
4. Menghitung Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas (R)
5. Nilai Multi Traffic Multiplier (TM) = 1.8 – 2.0
6. Menentukan Faktor Distribusi Lajur (DL)
7. Perhitungan CESA4, CESA5 dan ESA 20 tahun
8. Pemilihan Jenis Perkerasan
9. Solusi Desain 2 Pondasi Jalan minimum
10. Desain perkerasan lentur opsi biaya minimum
11. Tebal lapisan perkerasan ACWC, ACBC, CTB dan LPA (struktur perkerasan). Perhitungannnya sebagai berikut:

1. **Umur Rencana = 20 tahun** (direncanakan), dimana pada Manual Perkerasan jalan No.02/M/BM/2013 halaman 9, yaitu Lapisan lentur berbutir dan CTB.

Lapisan Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (Tahun)
Perkerasan Lentur	Lapisan atas dan lapisan berbutir dan CBT	20
	Pondasi jalan	
	Semua lapisan jalan untuk area yang tidak diijinkan sering ditinggikan akibat pelapisan ulang, missal : jalan perkotaan, underpass, jembatan, terowongan	40
	Cement Treated Based	
Perkerasan kaku	Lapis pondasi atas, lapis pondasi bawah, lapis pondasi semen dan pondasi jalan	
Jalan Tanpa Penutup	Semen elemen	Minimum 10

2. **Klasifikasi Kendaraan dan Nilai VDF4 standar :**

JENIS KENDARAAN	VDF4
Kendaraan ringan (2 ton)	0.3
Bus Kecil	0.3
Bus Besar	0.7
Truk sumbu 2 as	0.8
Truk sumbu 3 as (berat)	1.6
Truk berat (Gandengan)	7.3
Truk trailer/semi-trailer	13.6

Sumber: PU Bina Marga 2013

3. **Pertumbuhan Lalu Lintas (Tabel Faktor Pertumbuhan lalu lintas Tahun 2011 – 2020) sebesar 5 % (untuk jalan Arteri/ perkotaan)**

2011 – 2020	>2021 - 2030
-------------	--------------

Arteri dan Perkotaan (%)	5	4
Kolektor rurel (%)	3,5	2,5
Jalan Desa (%)	1	1

4. Perhitungan R:

$$I = 0.05 \text{ (5\%)}$$

$$UR = 20 \text{ Tahun}$$

$$R = (1+0.01i)^{UR} - 1$$

$$R = (1+0.0005)^{20} - 1$$

$$R = 1.00954287129 - 1 : 0.0005$$

$$R = 0.009542871 : 0.0005$$

$$R = 19.10857422.$$

5. **Nilai Multi Traffic Multiplier (TM) = 1.8 – 2.0, disini diambil rata-rata yaitu 1.9**

6. **Menentukan DL = 80%, dengan 2 lajur setiap arah (Tabel Faktor Distribusi Lajur).**

Jumlah Lajur setiap arah	Kendaraan Niaga pada lajur desain (% terhadap populasi kendaraan niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

Sumber: Bina Marga 2013

7. **Pemilihan jenis perkerasan Pada ESA 20 tahun = 4866102.759**

Struktur Perkerasan	Desain	ESA 20 tahun (Pangkat 4)
Perkerasan kaku dengan lalu lintas padat	4	0 - 0.5
Perkerasan kaku dengan lalu lintas rendah desa dan daerah Perkotaan	4A	0
AC WC modifikasi atau SMA modifikasi CTB (Pangkat 5)	3	
AC dengan CTB (pangkat 5)	3	
AC tebal > 100 dengan lapis pondasi berbutir (Pangkat 5)	3A	

AC dan HRS tipis diatas lapis pondasi berbutir 3

Burda atau Burtu dengan LPA kelas A Gambar 6

Lapis pondasi soil cement 6

Perkerasan tanpa penutup 6

8. Solusi Desain

CBR Tanah Dasar Chart 1 atau tanah dasar 100% MDZ dipadatkan kemudian 4 hari	Kelas Kekuatan Tanah Dasar	Prosedur desain pondasi	Deskripsi struktur pondasi (4)	biu lintas jalur desain umur rencana 40 tahun (jika CESA)
≥ 6	SG6	A	Perbaikan tanah dasar meliputi bahan stabilisasi kapur atau timbunan pilihan (pemadatan berapap 200 mm tebal lapis)	< 2
5	SG5			2-4
4	SG4			> 4
3	SG3			Tebal peringkasan tanah dasar minimum (mm)
2.5	SG2.5			Tidak perlu peringkasan
Tanah ekspansif (potensi swell > 5%)		AE		100
< 2.5 ⁽¹⁾ (DCP in situ)	SG1 atau/ dan Tipikal CBR awal < 1.5% di bawah lapis permukaan keras ⁽²⁾	B	Lapis penutup/ capping ⁽³⁾	100 150 200
			Atau lapis penutup dan geogrid ⁽⁴⁾	150 200 300
			Perbaikan tanah dasar atau timbunan dengan rendaman CBR ≥ 5 dalam 3 lapis ⁽⁵⁾	175 250 350
			Perbaikan tanah dasar atau timbunan dengan CBR rendaman CBR ≥ 5 dengan tebal per lapis < 300 mm ⁽⁶⁾	400 500 600
				1000 1100 1200
				650 750 850
Perkerasan lentur pada tanah aluvial kering ⁽⁶⁾		C1		400 500 600
Perkerasan kaku pada tanah aluvial kepadatan rendah kering ⁽⁶⁾		C2		1000 1100 1200
Tanah gambut dengan HRS atau perkerasan DBST		D	Lapis penutup berbutir ⁽³⁾	1000 1250 1500

- (1) Nilai in situ CBR rendaman tidak dapat dilaksanakan.
 (2) Lihat tulisan untuk kasus aluvial kering (Metode C).
 (3) Diatas lapis penutup agar ditambah lapis timbunan pilihan dengan mengacu pada kelas kekuatan tanah dasar SG 2.5.
 (4) Ketentuan tambahan mungkin berlaku, perencanaan harus mempertimbangkan semua isu kritis.
 (5) Stabilisasi kapur material timbunan biasa bisa digunakan.
 (6) Ditandai oleh kepadatan rendah dan CBR in situ rendaman rendah di bawah daerah yang dipadatkan.
 (7) Jika dalam gambar rencana tidak terdapat desain, solusi desain pondasi agar mengikuti ketentuan dalam Spesifikasi Umum.

9. Desain perkerasan lentur opsi biaya minimum

Bagan Desain 3: Desain Perkerasan Lentur opsi biaya minimum termasuk CTB ⁽¹⁾									
	STRUKTUR PERKERASAN								
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	
	Lihat desain 5 & 6				Lihat Bagan Desain 4 untuk alternatif lebih murah ⁽²⁾				
Penggilingan bahan sumber desain 20 tahun terkendali di jalur desain (panjang 5) (10% CESA)	< 0.5	0.5 – 2.0	2.0 – 4.0	4.0 – 30	30 – 50	50 – 100	100 – 200	200 – 500	
Jenis permukaan berpengikat	HRS, SS, atau Pemac	HRS (6)			AC ₁ atau AC ₂		AC ₁		
Jenis lapis Pondasi dan lapis Pondasi bawah	Lapis Pondasi Berbutir A				Cement Treated base (CTB) (= cement treated base A)				
KETEBALAN LAPIS PERKERASAN (mm)									
	HRS WC	30	30	30					
	HRS Base	35	35	35					
	AC W/C				40	40	40	50	50
Lapisan beraspal	AC BC ⁽³⁾				135	155	185	220	280
CTB atau LPA Kelas A	LPA Kelas A	150	250	250	150	150	150	150	150
LPA Kelas A, LPA Kelas B atau kerikil alam atau lapis distabilitas dengan CBR > 10%	LPA Kelas A	150	125	125					

Catatan: 2

- Ketebalan ditentukan melalui metode Super Design 2 juga berlaku
- ukuran Graded LPA normal maksimum harus 20 mm untuk lapis lebih tipis 100 – 150 mm atau 25 mm untuk lapis lebih tipis 125 – 150 mm
- Pilin Bagan: jenis lapis perkerasan kelas 1B cycle cost yang rendah
- nama alternatif yang cukup baik untuk dan memiliki nilai ketebalan perataan yang sesuai dan kualitatif yang dipaparkan berdasarkan pekerjaan CTB, UMC dapat digunakan sebagai pengganti CTB untuk pekerjaan di area normal atau jika distabilitas lebih memuaskan dari
- AC BC: harus dituangkan dengan total padat minimum 35 mm dan maksimum 30 mm
- HRS is not suitable for strong drainage in areas with traffic exceeding 1 million ESAs, see Bagan Desain 3A for alternatives

- Catatan 3:
 1. Ketentuan-ketentuan struktur Pondasi Bagan Desain 2 juga berlaku.
 2. Ukuran Gradasi LPA normal maksimum base 20 mm untuk tebal lapis 100 - 150 mm atau 25 mm untuk tebal lapis 125 - 150 mm.
 3. Hasil Bagan 3 untuk nilai perkerasan kaku untuk 40 year old yang rendah.
 4. Hanya kontraktor yang cukup berkualifikasi dan memiliki akses terhadap peralatan yang sesuai dan kondisi yang dipaparkan melaksanakan pekerjaan CTB. LMC dapat digunakan sebagai pengganti CTB untuk perkerasan 3 area sempit atau jika tidak ada alat pemadatan yang sesuai.
 5. AC BC harus dituangkan dengan total paku minimum 50 mm dan maksimum 80 mm.
 6. HRS is not suitable for steep gradients or urban areas with traffic exceeding 1 million ESH. See Bagan Desain 3a for alternatives.

10. Tebal lapisan perkerasan AC WC, AC BC, CTB dan LPA (struktur perkerasan).

AC WC = 40 mm = 4 cm
AC BC = 135 mm = 13.5 cm
CTB = 150 mm = 15 cm
LPA Kelas A = 150 mm = 15 cm

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dengan belum terselesainya pembangunan Jalan Lintas Selatan (JLS) pada STA.75+200 – STA.83+510 desa Mulyorejo Kecamatan Silo Kabupaten Jember, dapat diambil kesimpulan

sebagai berikut :

A. Jalur Lintas Selatan (JLS) yang ada di desa Mulyorejo melintasi lahan Perhutani Kabupaten Jember.

B. Geometrik Jalan :

Hasil pengukuran dan perhitungan untuk **Kurve Horisontal dan Vertikal**, sebagai berikut : (Perencanaan Lengkungan Horisontal dan Vertikal).

Kurva Horisontal

Lokasi Penelitian	Panjang Route (meter)	Panjang Lengkungan analisa (LC analisa), meter	Keterangan
I STA.75+200 –	179	124.036	LC analisa dapat diterima
II STA.75+379 STA.81+100 –	174	132.506	LC analisa dapat diterima
III STA.81+274 STA.83+111 –	236	153.960	LC analisa dapat diterima
IV STA.83+47 STA.83+221 –	289	220.868	LC analisa dapat diterima
STA.83+510			

Kurva Vertikal

Lokasi Penelitian	Panjang Rute (meter)	Panjang EV, meter	Keterangan
I STA.75+200 – STA.75+379	179	-1.4396	Terdapat galian (cut)
II STA.81+100 – STA.81+274	174	-1.5921	Terdapat galian (cut)
III STA.83+111 – STA.83+347	236	+0.6591	Terdapat timbunan (fill)
IV STA.83+221 – STA.83+510	289	- 0.634	Terdapat galian (cut)

C. Dalam perencanaan *Super elevasi* (penampang melintang), yaitu $e1 = +2\%$ dan $e2 = -2\%$ untuk jalan lurus, dan $e1 = -2\%$ dan $e2 = -2\%$ untuk jalan melengkung/miring. Dimana, untuk beda tinggi as jalan terhadap tepi badan jalan = ± 0.070 meter.

D. Kapasitas Jalan Untuk nilai DS adalah:

DS = 0.194 (A)

DS 2039 = 0.534 (C)

Kriteria (B) adalah dalam zone harus stabil. Pengemudi dibatasi untuk memilih kecepatannya.

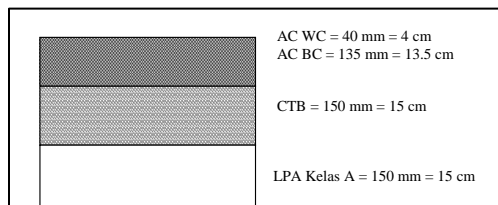
E. Metode Bina Marga 1987 :

Lapis Permukaan (LASTON MS 744)
= 7.5 cm

Lapis Pondasi Atas (Batu Pecah CBR 71 %)
= 20 cm

Lapis Pondasi Bawah (Sirtu CBR 71 %)
= 44,75 cm

Dalam perencanaan tebal perkerasan lentur menggunakan metode Bina Marga 2013, dengan umur rencana (UR) = 20 tahun pada Jalur JLS desa Mulyorejo Kecamatan Silo Kabupaten Jember, didapat hasil sebagai berikut :



5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka Penyusun akan menyampaikan beberapa saran

dan harapan agar dapat digunakan sebagai bahan masukan atau pertimbangan dalam rangka terselesainya Jalan Lintas Selatan (JLS) pada STA.75+200 – STA.83+510 desa Mulyorejo Kecamatan Silo Kabupaten Jember. Adapun saran yang penyusun sampaikan diantaranya:

- Perlunya terselesainya Jalan Lintas Selatan (JLS) desa Mulyorejo Kecamatan Silo Kabupaten Jember. Hal ini dikarenakan desa tersebut berpotensi SDA terutama perkebunan kopi. Disamping itu, Desa Mulyorejo terdapat Pabrik pengolahan kopi (PTPN.XII) dan merupakan desa perbatasan dengan Kabupaten Banyuwangi.
- Perlunya jalan sirip/penghubung jalur Jalan Lintas Selatan (JLS) dengan desa-desa yang dilintasi, terutama desa Mulyorejo.
- Terselesainya JLS, maka sangat dibutuhkan prasarana penunjang seperti Penerangan Jalan Umum (PJU/PLN), Pos Keamanan dan SPBU.
- Diperlukan pengkajian lebih lanjut tentang JLS, ini penting dikarenakan JLS berbatasan dengan Taman Nasional Meru Betiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, AlikAnsyori., Rekayasa Jalan Raya , Universitas Muhammadiyah Malang Press, Malang, 2001
- Bina Marga 2013.
MKJI, Jakarta, 1997
- S. Hendratingsih.S, Stake Out Jalan, ITB. Bandung, 1986
- Taufan Abadi, Route Surveying dan Masterplan, Unmuh Jember, 2016
-, Ilmu Ukur Tanah, Unmuh Jember, 2005
- Tumewu, Lien, Rote Survey , ITB, Bandung, 1987
- Direktorat Jenderal Bina Marga Dep. PU dan TL., Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Jalan No. 038/TBM/1997, Jakarta, 1997.
- Direktorat Jenderal Bina Marga Dep. PU dan TL., Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya No. 13/1970, Badan Penerbit PU, Jakarta, 1976.